

МЕХАНОЛЕГИРОВАНИЕ СТАЛЕЙ ПРИ ДЕФОРМАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННОМ РАСТВОРЕНИИ ПОВЕРХНОСТНО ОКИСЛЕННОГО СЛОЯ

Литвинов А. В., Козлов К. А.

Руководитель – проф., д.т.н. Сагарадзе В. В.

Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург

В работе [1] были исследованы процессы динамического растворения оксидов железа в матрицах металлов и сталей с образованием твердых растворов и вторичных оксидов с использованием сдвига под высоким давлением (СВД). С помощью мёссбауэровской спектроскопии, рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии изучены особенности фазовых переходов при механосинтезе смеси дисперсных порошков с содержанием оксида в смеси ~ 30%. С методической точки зрения это позволило обосновать новый подход к созданию ODS-сплавов, однако для получения массивных образцов в промышленных масштабах (в частности, при создании радиационно-стойких материалов) требуется использование малых концентраций упрочняющих оксидов.

С этой целью было предложено проводить поверхностное окисление мелкодисперсного порошка стали с образованием оксидной пленки на поверхности частиц и последующее механолегирование. В серию образцов сплавов были включены как модельные объекты (ОЦК железо со специальными добавками Cr, Ti и Y), так и конструкционные аустенитные стали X16H15M3T1 и ЧС68. Количество оксида железа (Fe_3O_4) оценивали в 1...5 масс.%. Анализом фазового состава полученных СВД образцов установлено равномерное распределение наночастиц оксидов железа в матрице стали и формирование оксидов легирующих элементов. Кроме того, была выполнена механоактивация размолот подокисленного порошка железа в планетарной шаровой мельнице (ПШМ) и сделан вывод о взаимодополнении двух способов обработки, - СВД и размол в ПШМ. В качестве обработки в условиях производства рекомендованы сплавление или компактирование и последующая холодная прокатка.

В исследовании выявлено очевидное преимущество реализации механосинтеза с образованием оксидов Cr, Ti и Y в металлических матрицах при распаде исходного Fe_3O_4 и транспорта кислорода к атомам элементов с большей химической активностью в сравнении с дроблением матриц железа или стали на его основе и оксидов Cr, Ti, Y.

Работа поддержана грантами фонда ОАО «ММК и Аусфер» № 29-05-03 и РФФИ № 04-02-16053.

[1] Сагарадзе В.В., Литвинов А.В., Шабашов В.А., Вильданова Н.Ф., Мукосеев А.Г., Козлов К.А. Новый метод механосинтеза ODS-сталей с использованием оксида железа. ФММ. 2006. Т. 101. Вып. 6. С. 618-629.

© Литвинов А. В., Козлов К. А. (litvinov@imp.uran.ru)